فريق الكريات الحمراء التطوعي

نظري

S.P 15

5

08

RBC HAMAK

هندسة الميكانيك العام

السنة الأولى

اسم المحاضرة

العدسات

اسم الدكتور: د. أحمد دبل

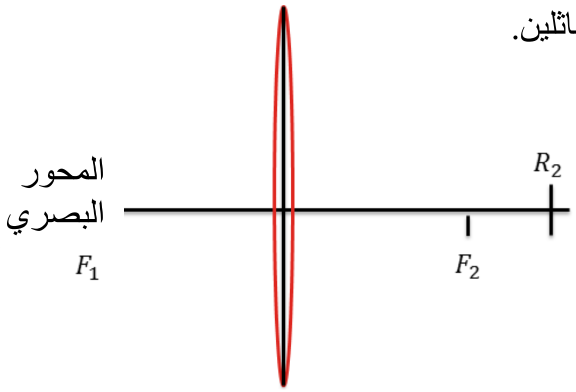
اسم المادة: فيزياء ١

العدسة الرقيقة

هي وسط بصري شفاف مكون من مادة متجانسة و محصورة بسطحين متماثلين.

قرنية انكسار مادتها n ونصف قطر سطحيها r_1, r_2

في العدسة المتجانسة يكون $F_1 = F_2$.



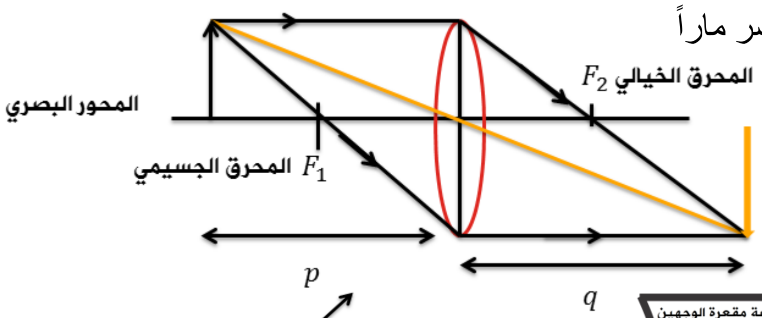


تصنف العدسات إلى مقعرة الوجهين و محدبة الوجهين:

- ❖ محدبة الوجهين مركزة للضوء.

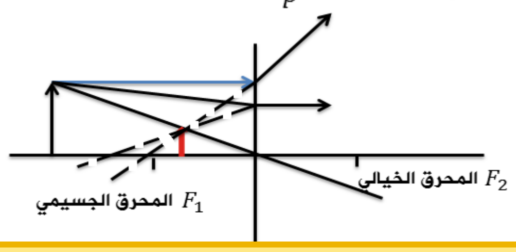
صفات الخيال: حقيقي مقلوب و لا يساوي الجسم

ملاحظة : ان كل شعاع وارد يوازي المحور البصري ينكسر ماراً من المحرق فهي عدسة محدبة الوجهين.



- ❖ مقعرة الوجهين مشتتة للضوء.

صفات الخيال : وهمي صحيح و أصغر من الجسم.





ملاحظات

الأشعة الضوئية مسارها عكوس مثال:

الشعاع الذي يوازي المحور البصري ثم ينكسر ماراً من F يمكن ايضاً أن يكون الشعاع يمر من F ثم ينكسر موازياً للمحور البصري.

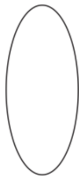
في العدسة المحدبة ينكسر الشعاع مقتربا ماراً من المحرق .

في العدسة المبعدة ينكسر الشعاع مبتعداً ماراً من المحرق.

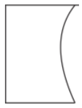
تصنيف العدسات: (من جهة ورود الضوء)

العدسات المقربة:

١) محدبة الوجهين.



٢) محدبة مقعرة.



٣) محدبة مستوية.

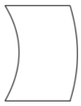


العدسات المبعدة:

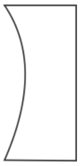
١) مقعرة الوجهين.



٢) مقعرة محدبة.



٣) مقعرة مستوية.



استطاعة العدسة:

يعطى قانون استطاعة العدسة بالعلاقة: $p=\frac{1}{F}$ البعد المحرقي: F ملاحظة: مد النظر نستخدم عدسة مقربة وبعد النظر (قصر) نستخدم عدسة مبعدة.

واحدة الاستطاعة m^{-1} تدعى كسيرة (D)

مخطط الأشعة البصرية في العدسات:

ملاحظة:

في العدسات حدد F_1, F_2 ولا تحدد R_1, R_2 مبدئياً.
لتحديد موقع الخيال يتم تتبع ثلاثة اشعة:

١. رأس الجسم موازي للمحور البصري (مستو النظر) وينكسر ماراً من المحرق.
٢. من رأس الجسم إلى مركز العدسة فيمر من دون أن يعاني أي انكسار أو انعكاس (يتابع مساره)
٣. من رأس الجسم إلى المحرق الجسيمي ينكسر موازياً للمحور البصري.

ونستخدم نفس القانون للمرايا المحدبة و المقعرة

$$\frac{1}{P}+\frac{1}{q}=\frac{1}{f}$$

$$M=\frac{\acute{h}}{h}=-\frac{q}{p}$$

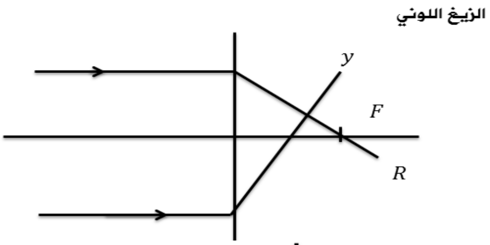
اصطلاح الإشارات:

p	$(+)$أمام العدسة عدسة → جسم	$(-)$خلف العدسة عدسة → جسم
q	$(+)$الخيال أمام العدسة خيال → عدسة	$(-)$الخيال خلف العدسة خيال → عدسة
M	$(+)$صحيح نفس جهة الجسم	$(-)$ مقلوب عكس جهة الجسم
F	$(+)$مقربة (محدبة)	$(-)$مبعدة (مقعرة)

زيوغ العدسات:

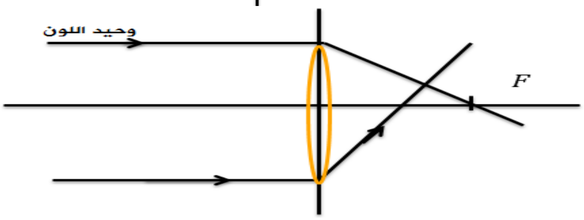
وهي الفرق بين الخيال الفعلي و الخيال المتشكل وتنشا لأن خيال الجسم يصنع زوايا صغيرة مع المحور البصري فينشا فرق بين الخيال النظري و الخيال الفعلي. والزيوغ نوعان:

الزيوغ اللوني (ليس له علاج)



(العدسة جسم فيزيائي يمكن أن تتلاعب بالمسار الضوئي ولا يمكن للعدسة تفسير اللون)
وهو زيغ ناتج عن تغير قرنية الانكسار العدسة بتغير طول الموجة.

الزيوغ الكروي



وهو زيغ ناتج عن ضوء وحيد اللون لا تتجمع فيه الاشعة في نقطة واحدة
وهو ناجم عن عيب في العدسة نفسها.

المطابقة في العين:

تتلخص بأن الخيال يجب ان ينطبق على الشبكية.

مقادير فيزيائية : (سؤال امتحاني)

نقطة الكثب: هي البعد الأصغري للرؤية الواضحة δ بين $15 - 25CM$

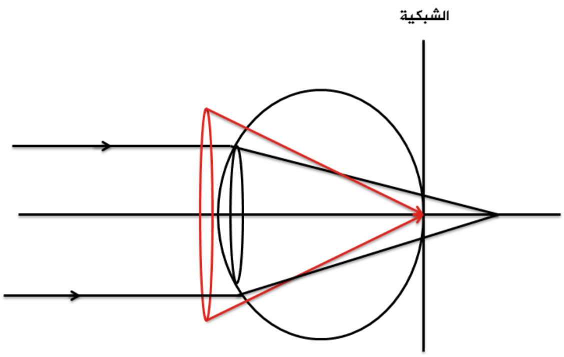
نقطة المدى: هي أبعد نقطة يمكن أن ترى العين فيها بوضوح رمزها Δ وقيمتها بين $2 - 3cm$

سعة المطابقة: $\frac{1}{\Delta} - \frac{1}{\delta} = |A|$ وكلاهما Δ, δ بالمتر

تكون واحدتها (D) m^{-1}

الدالتونية: وهي عمى الألوان (قام العالم الإنكليزي دالتون بنشر موضوع عمى الألوان بعد ان اكتشف أنه يعاني منه)

ملاحظة



نقطة الكثب القديمة تحسب تجريبياً.

الجديدة تحسب من القانون $\frac{1}{F} = \frac{1}{\delta} - \frac{1}{\delta}$

نقطة الكثب الجديدة δ

لتصحيح الرؤية نستخدم عدسة محدبة (مقربة).

بعدها $F = \Delta$

لتصحيح الرؤية نستخدم عدسة مقعرة (مبعدة).

بعدها $F = -\Delta$

مسألة1:

عدستان مقربتان بعداهما المحرقيّان $F = 10cm$ و $F_2 = 20\ cm$ وعدستان مبعدتان $F_3 = -15cm$ و $F_4 =$ $-10\ cm$

حدد الاستطاعة العظمى التي يمكن الحصول عليها عند لصق عدستين من هذه المجموعة. $P = P_1 + P_2$

١) نوجد استطاعة العدسات

$$F_1 = 10 \rightarrow P_1 = \frac{1}{0,1} = 10D$$
$$F_2 = 20 \rightarrow P_2 = 5D$$
$$P_3 = -20D$$
$$P_4 = -10D$$

ندرس مبدأ الاحتمال:

	1(١٠)	2(5)	3(−20)	4(−10)
1(10)		15	−10	0(صفيحة متوازية الوجهين)
2(٥)			−15	−5
3(−٢٠)				−30
4(−10)				

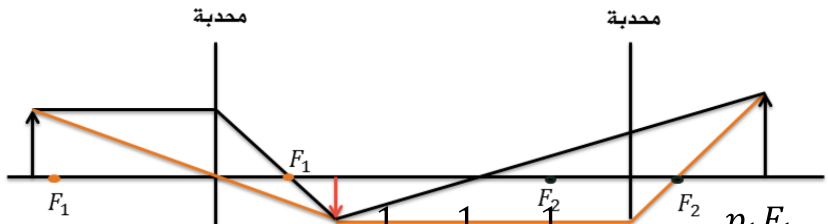
نحذف القطر الرئيس وما تحته.

(−٣٠) هي أعلى استطاعة تنتج من العدسة 4 + 3 حيث الرقم الأكبر هو الاستطاعة الأكبر
أدنى استطاعة من العدسة (4,1) ونأخذ أعلى استطاعة وأدنى استطاعة بالقيمة المطلقة.
علماً أن الإشارات تدل على أنه صحيح أو مقلوب .

ملاحظة: العدسة تستخدم مرة واحدة.

مسألة ٢:

مجموعة عدستين محدبتا الوجهين بعداهما المحرقي $F_1 = 10, F_2 = 20$ على بعد $80cm$
من بعضهما . وضع جسم قائم طوله $h = 5cm$ و على بعد $15cm$ من العدسة أوجد موضع الخيال النهائي وصفاته.
ينجم عن العسة الأولى خيال للجسم بحيث نعامل الخيال المتشكل عنها كجسم للعدسة الثانية أما صفات الخيال النهائية تكون نسبة للخيال الأخير.



للعدسة الأولى:

$$\frac{1}{p_1} + \frac{1}{q_1} = \frac{1}{F_1} \rightarrow q_1 = \frac{p_1 F_1}{P_1 - F_1} = \frac{15(10)}{15 - 10} = 30cm$$
$$M = -\frac{q_1}{p_1} = -\frac{30}{15} = -2$$

حقيقي مقلوب و أكبر بمرتين.

للعدسة الثانية:

$$q_2 = \frac{p_2 F_2}{p_2 - F_2}$$

لكن $P_2 = 80 - 30 = 50cm$

$$q_2 = 33,3cm$$

$$M = -\frac{q_2}{p_2} = -\frac{33,3}{50} = -0,66$$

حقيقي مقلوب و أصغر من الجسم.

$$M = M_1 . M_2 = (-2).(-0,66)$$

مسألة٣:

عين حاسرة (تعاني من قصر النظر) ترى الأجسام بوضوح على بعد يتراوح من $10cm$ وحتى $20cm$.

١) أوجد سعة المطابقة.

٢) أوجد استطاعة العدسة الواجب استخدامها لتصحيح الرؤية.

٣) كم يصبح البعد الأصغري للرؤية الواضحة؟

الحل:

1)

$$\delta = 0.1m$$
$$\Delta = 2m$$
$$|A| = \frac{1}{\Delta} = \frac{1}{8} = 0.95D$$

وتستخدم لتصحيح الرؤية عدسة مبعدة بعدها المحرقي: $-2m$

2)

استطاعة العدسة المستخدمة:

$$p = \frac{1}{F} = -\frac{1}{2}D$$

3)

$$F = \frac{1}{\grave{\delta}} - \frac{1}{\delta} \implies \grave{\delta} = 0.105m$$

مسألة وظيفة

عين حاسرة تعاني قصر في النظر ترى الأجسام بوضوح الواقعة على بعد يتراوح بين $200 \rightarrow 10CM$

١. أوجد سعة المطابقة لهذه العين.
٢. أوجد استطاعة العدسة الواجب استخدامها لتصحيح الرؤية.
٣. كم يصبح البعد الأصغري للرؤية الواضحة عندئذ.